

## BENEFICIOS DE LAS AMP

### Efecto refrigerante

Los bosques y otras zonas verdes en buen estado de conservación de las áreas costeras de las AMP mediterráneas pueden producir efectos refrigerantes gracias a la sombra natural, así como reducir la sensación general de calor. Este hecho beneficia tanto a la población local como a los visitantes, especialmente en la temporada estival, cuando las elevadas temperaturas empiezan a repercutir directamente en la salud humana.

### Áreas de refugio para especies

Las AMP, especialmente cuando forman parte de una red de comunidades similares, pueden ofrecer zonas seguras para la propagación de especies que están cambiando el alcance de sus distribuciones debido al aumento de las temperaturas (son las denominadas especies migrantes climáticas). Como las especies de agua fría, como el gobius geniporus y el espadín europeo, tendrán zonas limitadas para propagarse debido al aumento de temperatura de las aguas marinas, será vital conservar bien los hábitats de las AMP del noroeste de cara a su supervivencia.

### Puestos de vigilancia

Las AMP son zonas en las que los esfuerzos de conservación e investigación son intensos, a la vez que se reducen los factores estresantes. Esto permite la detección temprana de indicios y efectos del cambio climático, así como una implantación oportuna de medidas de adaptación. Estas zonas están habitadas por los principales representantes de los mayores ecosistemas y biodiversidad, lo cual las convierte en zonas de gran valor para comprender los ecosistemas costeros y marinos, y para advertir de los cambios.

### Mejor resistencia a incendios forestales

Los bosques jóvenes y regenerados suelen verse afectados con mayor facilidad por los incendios que los bosques prístinos y antiguos, ya que, por lo general, los bosques regenerados (incluidas las plantaciones) no son tan abundantes en las zonas protegidas como en otras. Los árboles de bosques prístinos de las zonas costeras de las áreas protegidas del Mediterráneo, como las encinas, contribuyen a mantener una resistencia natural contra incendios y, en caso de que surgiera uno, garantizan una propagación del fuego más lenta. Además, las medidas de vigilancia mejoradas en las AMP durante los meses de verano facilitan tiempos de respuesta más reducidos en caso de incendio, lo cual resulta especialmente útil en zonas más alejadas.



<https://mpa-adapt.interreg-med.eu/>

[@MPA\\_adapt](#)

SOCIOS DEL PROYECTO MPA-ADAPT:



#### REFERENCIAS:

- [http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/vigilancia\\_clima/resumenes?w=0&datos=2](http://www.aemet.es/en/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes?w=0&datos=2)
- Cerrano, C. and Bavestrello, G.** (2008). *Chemistry and Ecology*, 24(S1), 73-82.
- Cramer W., Guiot J., Fader M., Garrabou J., Gattuso J.-P., Iglesias A., Lange M.A., Lionello P., Llasat M.C., Paz S., Peñuelas J., Snoussi M., Toreti A., Tsimplis M.N. and Xoplaki E.** (2018). *Nature Climate Change*, volume 8: 972-980.
- De Rigo, D., Libertà, G., Houston Durrant, T., Artés Vivancos, T., San-Miguel-Ayanz, J.** (2017). *Oficina de Publicaciones de la Unión Europea*, Luxemburgo, 71 pp.
- Di Carlo, G., Otero M.** (ed.) (2012). *MedPAN Collection*, 16 pp.
- Dudley, N., Stolton, S., Belokurov, A., Krueger, L., Lopoukhine, N., MacKinnon, K., Sandwith, T. and Sekhran, N.** (eds.) (2010). *UICN, CMAP, TNC, PNUD, WCS, Banco Mundial y WWF*, Gland, Suiza, Washington DC y Nueva York, Estados Unidos. 127 pp.
- [https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/distribution-of-plant-species-2/assessment/#\\_edn12](https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/distribution-of-plant-species-2/assessment/#_edn12)
- Fischelli NA, Schuurman GW, Monahan WB, Ziesler PS** (2015). *PLoS ONE* 10(6): e0128226.
- Garrabou J., Coma R., Bensoussan N., Bally M., Chevaldonné P. et al.** (2009). *Global Change Biology* 15(5): 1090-1103.
- Gualdi, S., Somot, S., Li, L., Artale, V., Adani, M. et al.** (2012). *Bulletin of the American Meteorological Society*. 94. 10.1175/BAMS-D-11-00136.1.
- Huete Stauffer, C., Vielmini, I., Palma, M., Navone, A., Panzalis, P., Vezzulli, L., Misic, C. and Cerrano, C.**, (2011). *Marine Ecology*, 32(s1), pp.107-116.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer* (eds.). Geneva, Switzerland, 151 pp.
- Marbà, N., Jordà, G., Agustí, S., Girard, C. and Duarte C.M.** (2015). *Front. Mar. Sci.* 2: 56. <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/bilans-climatiques>
- Oliver E.C.J., Donat M.G., Burrows M.T., Moore P.J., Smale D.A., Alexander L.V., Benthuyzen J.A., Feng M., Sen Gupta A., Hobday A.J., Holbrook N.J., Perkins-Kirkpatrick S.E., Scannell H.A., Straub S.C. and Wernberg T.** (2018). *Nature Communications* 9: artículo 1324.
- Ozturk, T., Pelin Ceber, Y., Turkes, M. and Kurnaz, M.L.** (2015). *Int. J. Climatol.* 35: 4276-4292.
- Pastor, F., Valiente, J.A. and Palau, J.L.** (2018). *Pure Appl. Geophys.* 175: 4017-4029
- Piqué, M. and Valor, T.** (2013). *Sustainable Forest Management Unit, Forest Science Centre of Catalonia (CTFC)*, 22 pp.
- Ponti, M., Perlini, R.S., Ventra, V., Grech, D., Abbiati, M. And Cerrano, C.** (2014). *PLoS ONE* 9(7): e102782.
- Roberts, C.M., O'Leary, B.C., McCauley, D.J., Cury, P.M., Duarte, C.M. et al.** (2017). *PNAS* 114(24): 6167-6175.
- Santos, F.D., Stigter, T.Y., Faysse, N. and Lourenço, T.C.** (2014). *Reg. Environ. Change* 14(1): S1-S3.
- Shaltout, M. and Omstedt, A.** (2014). *Oceanologia* 56(3): 411-443.
- UNEP-MAP-RAC/SPA (2010). By **S. Ben Haj and A. Limam**, RAC/SPA Edit., Tunis: 1-28.

Documento elaborado y diseñado por:  
Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN, 2019



Project co-financed by the European Regional Development Fund



## CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PANORAMA MEDITERRÁNEO: Impacto del calentamiento del aire y de la temperatura del mar en las Áreas Marinas Protegidas.

En la siguiente ficha se incluyen datos clave para comprender el impacto de los cambios de la temperatura del aire y de las aguas superficiales en las **Áreas Marinas Protegidas (AMP)** del Mediterráneo. El Mediterráneo es una de las áreas más vulnerables frente al cambio climático en el mundo. Debido a su ubicación geográfica, a medio camino entre el árido clima norteafricano y el templado clima centroeuropeo, todos los cambios que se produzcan en la circulación de las aguas marinas y del aire en la zona mediterránea probablemente afectarán a su clima y sus ecosistemas. Las temperaturas actuales registradas de aire y aguas marinas ponen de manifiesto los cambios del clima a nivel tanto local como regional, los cuales ejercen una gran influencia sobre las AMP y su biodiversidad, así como sobre las comunidades locales y los visitantes.

### CALENTAMIENTO DE LA TEMPERATURA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES MARINAS

#### Lo que ha sucedido hasta ahora:

Actualmente, sabemos que la temperatura de las aguas superficiales del Mediterráneo ha aumentado más de 1,27 °C durante los últimos 30 años. El mapa de la imagen del Mediterráneo (Figura 1) evidencia, gracias a las observaciones por satélite, una tendencia constante al calentamiento de la temperatura de la superficie marina durante los años comprendidos entre 1982 y 2016, en concreto, en los meses estivales. Las diferencias (en naranja de más claro a más oscuro) se hacen especialmente patentes en la región sureste mediterránea y en ciertas localidades.

En los primeros metros de profundidad de ciertas localidades (como las AMP) también indican un aumento en la frecuencia de condiciones climáticas especialmente cálidas y en el número de días con temperaturas extremas. El calentamiento de las aguas someras también está incrementando la profundidad de la termoclina y, por consiguiente, de la zona de transición entre la superficie cálida y las aguas profundas frías.

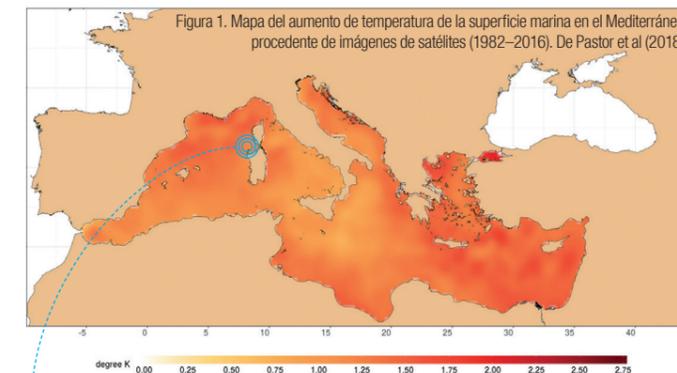
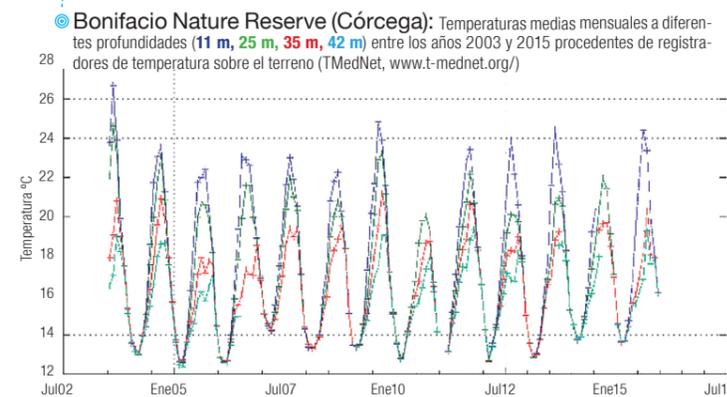


Figura 1. Mapa del aumento de temperatura de la superficie marina en el Mediterráneo procedente de imágenes de satélites (1982-2016). De Pastor et al (2018)



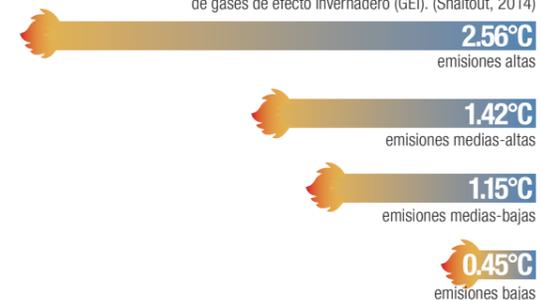
⊙ Bonifacio Nature Reserve (Córcega): Temperaturas medias mensuales a diferentes profundidades (11 m, 25 m, 35 m, 42 m) entre los años 2003 y 2015 procedentes de registradores de temperatura sobre el terreno (TMedNet, www.t-mednet.org/)

#### Lo que sucederá desde ahora hasta el 2100 (en comparación con el periodo comprendido entre 1982 y 2012):

Las predicciones de cambio climático se basan en diferentes posibles escenarios en función del nivel de emisiones de gases de efecto invernadero en el siglo XXI. Oscilan desde escenarios con una gran cantidad de emisiones a otros con cantidades pequeñas. Hoy en día, las predicciones basadas en estos escenarios indican una preocupante tendencia de continuación del calentamiento del mar que podría ascender hasta 2,5 °C cara 2100, en concreto, en la región levantina, las Islas Baleares, la zona del noroeste jónico y el mar Egeo.

Se han producido fuertes olas de calentamiento de las aguas del Mediterráneo en 1994, 2003 y 2009; desde 1925 hasta 2016, la frecuencia y la duración global de estas olas de calentamiento de las aguas ha aumentado un 34% de promedio, y se espera que esta cifra siga creciendo. En la zona este del Mediterráneo, su prevalencia podría incrementarse de una vez cada dos años a varias veces en un solo año.

Aumento de temperatura de las aguas marinas superficiales para 2100 estimado de acuerdo con diferentes escenarios en todas las evaluaciones del IPCC según diferentes modelos y escenarios climáticos para las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). (Shaltout, 2014)





## EFFECTOS ACUMULATIVOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El calentamiento no acontece de forma aislada, sino que viene acompañado de otros factores de estrés propiciados por las actividades humanas. Se espera que muchos de estos cambios se produzcan en las zonas costeras que ya se encuentran sometidas a las fuertes presiones de la urbanización, la contaminación y la sobrepoblación, y que se muestran vulnerables a experimentar otras presiones. Asimismo, cualquier otro inconveniente ocasionado por el cambio climático podría empeorar los problemas actuales y generar nuevos riesgos.

## AUMENTO DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN SUPERFICIE

### Lo que ha sucedido hasta ahora:

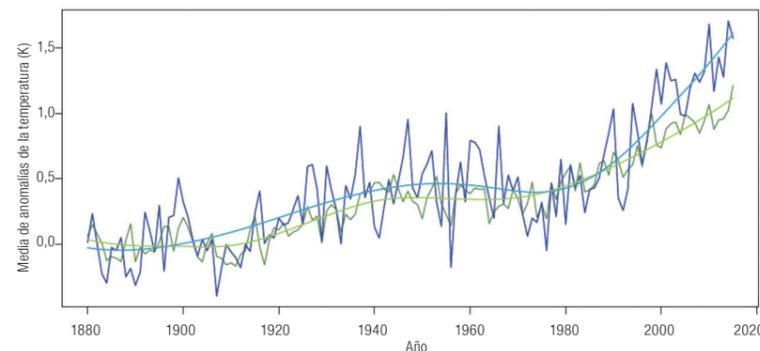
La media anual de temperatura del aire en el Mediterráneo se encuentra hoy en día 1,4 °C por encima de la de finales del siglo XIX; su mayor aumento (1,4 °C) se ha registrado en las últimas dos décadas. Por ejemplo, en países como España o Francia, la media anual de temperatura del aire ha sobrepasado sus niveles normales en los últimos cinco años, ya que ha registrado un aumento de hasta 1,1 o 1,2 °C.

### Lo que sucederá desde ahora hasta el 2100 (en comparación con el periodo comprendido entre los años 1970 y 2000)

Se espera que el promedio de temperatura del aire en superficie ascienda 2,2 °C en 2040, e incluso pueda superar los 3,8 °C en ciertas regiones en 2100.

De acuerdo con el escenario B1 del IPCC de emisiones bajas (o calentamiento menor) con diferentes modelos globales, el calentamiento oscilará entre 1,5 °C y 4 °C. En las zonas con un escenario de emisiones altas (A2), la temperatura en verano podría ascender hasta 6,5 °C en países como Turquía, Marruecos, Algeria, el suroeste de Europa y la Península Ibérica.

Las diferencias de la temperatura media anual del aire se muestran en relación con los años comprendidos entre 1880 y 2018, para la cuenca del Mediterráneo (azul) y global (verde). Datos procedentes de <http://berkeleyearth.org/>



## ¿CUÁLES SON LOS RIESGOS PARA LA BIODIVERSIDAD MARINA Y LOS BENEFICIOS QUE APORTAN LAS AMP A LA HORA DE RESISTIR Y ADAPTARSE AL CAMBIO DE TEMPERATURAS?



### RIESGOS

#### Aumento en la tasa de mortalidad y extinción de las especies marinas autóctonas

Se han venido asociando eventos de mortalidad masiva de especies en el Mediterráneo con temperaturas anormalmente altas y oleadas de calentamiento de las aguas, lo cual ha derivado en un incremento de la vulnerabilidad de las especies marinas frente a agentes patógenos y enfermedades. AMPs localizadas en zonas con proyecciones de fluctuaciones climáticas y oceanográficas están en peligro y podrían experimentar un crecimiento de dichos episodios de mortalidad masiva. En la actualidad, las comunidades subacuáticas de fondos duros de hábitats coralígenos y rocosos ya se están viendo afectadas de forma grave en varias AMP.

#### Especies exóticas invasoras marinas

El cambio climático está propiciando un aumento en la llegada y la consiguiente propagación de nuevas especies, tanto a ecosistemas terrestres como marinos. Esto también propicia la llegada de especies de entornos más cálidos (de las regiones más hacia el sur o del este), así como la propagación de especies exóticas (no autóctonas) en zonas nuevas, lo cual plantea un nuevo desafío para las comunidades autóctonas protegidas de las AMP.

#### Cambios en la distribución de las especies marinas

Las variaciones de temperatura y salinidad en el mar ya están provocando cambios en la distribución de las especies marinas nativas del Mediterráneo. En particular, algunas comunidades de gran especialidad, como las asentadas en cuevas submarinas, se encuentran en peligro, ya que se encuentran esparcidas en un amplio territorio marino y son más vulnerables a cualquier posible alteración.

#### Brotos masivos de poblaciones marinas

A diferencia de otras especies marinas, las medusas se beneficiarían del aumento de la temperatura del mar en el Mediterráneo. Se han venido constatando brotes de medusas (o floraciones) en las costas mediterráneas, incluidas las AMP, con repercusiones negativas para las actividades de pesca y turismo. Por ejemplo, hay informes de prensa que mencionan habitualmente las molestias a las que se enfrentan los bañistas debido a estas floraciones en la zona, lo cual ha dado lugar a cancelaciones de reservas o estancias más cortas, y, por ende, a una disminución de ingresos procedentes del sector turístico.

#### Cambios en los patrones de los visitantes de temporada

De acuerdo con las predicciones climáticas actuales, las AMP experimentarán un aumento en el número de visitantes durante períodos más largos, con auges en primavera y otoño en lugar de en verano, ya que el periodo de visita se ampliará.

#### Mayor riesgo de incendios forestales

Las temperaturas veraniegas más cálidas, que están asociadas a unas condiciones climáticas más secas, conllevan menos lluvia y humedad, o cambios en las condiciones del viento. Por consiguiente, aumenta el riesgo de que se produzcan incendios forestales. Esto repercutirá en los panoramas costeros de las AMP, donde crecen bosques y matorrales de pinos, encinas, árboles y otras comunidades. Las AMP que se exponen a un mayor peligro son aquellas situadas en las regiones de España y Turquía, seguidas por Grecia, ciertas partes del centro y sur de Italia, la Francia mediterránea y la región costera de los Balcanes.

## OPORTUNIDADES DE ADAPTACIÓN

### Fomento del consumo de especies exóticas invasoras

Determinadas especies exóticas invasoras marinas son aptas para el consumo humano, como el pez león (que debe capturarse con cuidado) y el pez trompeta pintada. La presencia de estas especies proporciona una fuente alternativa para las actividades pesqueras, que podrían reducir la pesca excesiva de poblaciones autóctonas y contribuir a los esfuerzos por controlar y mitigar el número de especies invasoras en las AMP.

### Nuevos hábitats para las especies marinas autóctonas

Ciertas especies marinas autóctonas procedentes del sur del Mediterráneo, como el mero, podrían ampliar su zona de distribución geográfica al habitar nuevas áreas del noroeste, donde pudieran establecer nuevas poblaciones.

### Mejor distribución de las visitas durante el año

El cambio de los patrones de visitas de temporada en las AMP también puede entenderse como una oportunidad para distribuir dichas visitas de manera más uniforme durante el año. Esto podría reducir el impacto de la intensa actividad turística durante julio y agosto, así como diversificar las actividades educativas y de ocio en la zona durante diferentes épocas del año. Como los periodos de las visitas probablemente aumenten, esto también podría repercutir positivamente en la economía local.

